



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 5 7 9 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 5 7 9 2]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):



2 0 0 4 年 1 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 9 9 2 5



【書類名】 特許願

【整理番号】 IP7870

【提出日】 平成15年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25B 39/02

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 粕谷 徳之

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 下谷 昌宏

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 鳥越 栄一

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100100022

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊藤 洋二

 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108198

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三浦 高広

 【電話番号】 052-565-9911



【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体が流れるチューブ（１）、及び前記チューブ（１）の外表面に設けられて前記チューブ（１）周りを流れる空気との熱交換面積を増大させるフィン（２）を備える熱交換器であって、

前記フィン（２）は、略平板状の平板部（２ a）及び前記平板部（２ a）の一部を略 90° 切り起こすことにより形成された衝突壁（２ c）を有しており、

さらに、前記衝突壁（２ c）は、互いに略対称となるように複数個設けられていることを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】 前記衝突壁（２ c）及び前記衝突壁（２ c）と連なる前記平板部（２ a）により略 L 字状の断面形状が構成されており、

空気流れ上流側の前記略 L 字状の断面形状と空気流れ下流側の前記略 L 字状の断面形状とは、互いに略線対称の関係にあることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】 前記衝突壁（２ c）及び前記衝突壁（２ c）と連なる前記平板部（２ a）により略 L 字状の断面形状が構成されており、

空気流れ上流側の前記略 L 字状の断面形状と空気流れ下流側の前記略 L 字状の断面形状とは、前記平板部（２ a）と直交する仮想の面に対して互いに略対称の関係にあることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 4】 空気流れ上流側に位置する複数個の前記衝突壁（２ c）には、その他の前記衝突壁（２ c）に比べて切り起こし高さ（h）が高い衝突壁（２ c）が設けられており、

さらに、空気流れ下流側に位置する複数個の衝突壁（２ c）は、全て切り起こし高さ（h）が同一寸法であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の熱交換器。

【請求項 5】 空気流れ上流側に位置する複数個の前記衝突壁（２ c）の切り起こし高さ（h）は、空気流れ下流側に向かうほど高くなっており、

さらに、空気流れ下流側に位置する複数個の衝突壁（２ c）の切り起こし高さ

(h) は、空気流れ上流側に位置する複数個の前記衝突壁 (2c) のうち最下流部に位置する前記衝突壁 (2c) の切り起こし高さ (h) より低いことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の熱交換器。

【請求項 6】 前記フィン (2) は、波状に成形されたコルゲートフィンであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の熱交換器。

【請求項 7】 前記フィン (2) は、平板状に成形されたプレートフィンであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は熱交換器に関するもので、空調装置用の熱交換器にて適用して有効である。

【0002】

【従来の技術】

従来の熱交換器用のフィンでは、空気流れに対して千鳥状に配置したセグメントをなすスリット片を設けるとともに、このスリット片の空気流れ上流側を約 90° 折り曲げて折曲部を設けることにより、空気流れを乱して温度境界層が成長することを抑制して熱伝達率の向上を図っている (例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】

【特許文献 1】

特開昭 63-83591 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、特許文献 1 に記載の発明では、薄板状のフィンの一部を切り起こすことによりスリット片を形成するとともに、その切り起こしたスリット片の前端 (前縁) 側を約 90° 折り曲げて折曲部を形成しているので、以下に述べる製造上の問題を有している。

【0005】

すなわち、特許文献 1 に記載の発明では、全ての折曲部は、スリット片の前端



側を折り曲げることにより形成されているので、同一方向の折り曲げ力が連続的に薄板状のフィン材に作用してしまい、折曲部を形成する際に、フィン材が一方向に寄り集まってしまうように変形してしまう。

【0006】

また、スリット片は一定のピッチ寸法にて規則正しく設ける必要があるが、前述したように、特許文献1に記載の発明では、フィン材が一方向に寄り集まってしまい易いので、スリット片間のピッチ寸法のバラツキを小さくすることが難しい。そして、スリット片間のピッチ寸法のバラツキが大きくなると、熱伝達率が低下して所望の熱交換能力を得ることができなくなるおそれが高い。

【0007】

本発明は、上記点に鑑み、第1には、従来と異なる新規な熱交換器を提供し、第2には、熱交換能力が低下することを防止しつつ、フィンの形状を簡素なものとしてフィンの生産性を向上させることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、流体が流れるチューブ(1)、及びチューブ(1)の外表面に設けられてチューブ(1)周りを流れる空気との熱交換面積を増大させるフィン(2)を備える熱交換器であって、フィン(2)は、略平板状の平板部(2a)及び平板部(2a)の一部を略90°切り起こすことにより形成された衝突壁(2c)を有しており、さらに、衝突壁(2c)は、互いに略対称となるように複数個設けられていることを特徴とする。

【0009】

これにより、衝突壁(2c)を形成する際に互いに相殺するような向きの折り曲げ力が連続的に薄板状のフィン材料に作用する。したがって、衝突壁(2c)を形成する際に、フィン材料が一方向に寄り集まってしまうように変形することを未然に防止でき得るので、衝突壁(2c)の寸法バラツキを小さく抑えることができる。

【0010】



延いては、衝突壁（2 c）による乱流効果にて空気とフィン（2）との熱伝達率を高めて熱交換効率を高めつつ、フィン（2）の形状を簡素なものとしてフィンの生産性を向上させることができる。

【0011】

請求項2に記載の発明では、衝突壁（2 c）及び衝突壁（2 c）と連なる平板部（2 a）により略L字状の断面形状が構成されており、空気流れ上流側の略L字状の断面形状と空気流れ下流側の略L字状の断面形状とは、互いに略線対称の関係にあることを特徴とするものである。

【0012】

請求項3に記載の発明では、衝突壁（2 c）及び衝突壁（2 c）と連なる平板部（2 a）により略L字状の断面形状が構成されており、空気流れ上流側の略L字状の断面形状と空気流れ下流側の略L字状の断面形状とは、平板部（2 a）と直交する仮想の面に対して互いに略対称の関係にあることを特徴とするものである。

【0013】

請求項4に記載の発明では、空気流れ上流側に位置する複数の衝突壁（2 c）には、その他の衝突壁（2 c）に比べて切り起こし高さ（h）が高い衝突壁（2 c）が設けられており、さらに、空気流れ下流側に位置する複数の衝突壁（2 c）は、全て切り起こし高さ（h）が同一寸法であることを特徴とする。

【0014】

これにより、空気流れ上流側の流れを乱して熱伝達率を高め、かつ、空気流れ下流側にて過度に流れが乱れて圧力損失（通風抵抗）が増大することを防止でき得る。

【0015】

請求項5に記載の発明では、空気流れ上流側に位置する複数の衝突壁（2 c）の切り起こし高さ（h）は、空気流れ下流側に向かうほど高くなっており、さらに、空気流れ下流側に位置する複数の衝突壁（2 c）の切り起こし高さ（h）は、空気流れ上流側に位置する複数の衝突壁（2 c）のうち最下流部に位置する衝突壁（2 c）の切り起こし高さ（h）より低いことを特徴とする。

**【0016】**

これにより、空気流れ上流側の流れを乱して熱伝達率を高め、かつ、空気流れ下流側にて過度に流れが乱れて圧力損失（通風抵抗）が増大することを防止でき得る。

【0017】

請求項6に記載の発明では、フィン（2）は、波状に成形されたコルゲートフィンであることを特徴とするものである。

【0018】

請求項7に記載の発明では、フィン（2）は、平板状に成形されたプレートフィンであることを特徴とするものである。

【0019】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0020】**【発明の実施の形態】****（第1実施形態）**

本実施形態は、本発明に係る熱交換器を車両用空調装置の放熱器に適用したものであって、図1は本実施形態に係る熱交換器、つまり放熱器の正面図であり、図2は本実施形態に係る熱交換器の特徴を示す図である。

【0021】

因みに、放熱器とは、圧縮機から吐出された冷媒の熱を放冷する蒸気圧縮式冷凍機の高圧側熱交換器であり、吐出圧が冷媒の臨界圧力未満の場合には放熱器内で冷媒は凝縮しながら蒸発器にて吸熱した熱を放熱し、吐出圧が冷媒の臨界圧以上の場合には放熱器内で冷媒は凝縮することなく、蒸発器にて吸熱した熱を放熱しながらその温度を低下させていく。

【0022】

また、放熱器は、図1に示すように、冷媒が流れる複数本のチューブ1、チューブ1の外表面に接合されて空気との伝熱面積を増大させて冷媒と空気との熱交換を促進するフィン2、チューブ1の長手方向両端側にてチューブ1の長手方向



と直交する方向に延びて各チューブ1と連通するヘッダタンク3、並びにチューブ1及びフィン2等からなるコア部の補強部材をなすインサート4等からなるものである。

【0023】

なお、本実施形態では、チューブ1、フィン2、ヘッダタンク3及びインサート4を全て金属（例えば、アルミニウム合金）としてこれら1～4をろう付けに接合している。

【0024】

ところで、チューブ1は、図2（a）に示すように、金属材に押し出し加工又は引く抜き加工を施すことにより、内部に複数本の冷媒通路が形成された扁平状の多穴チューブであり、フィン2はチューブ1の扁平部にろう付けされている。

【0025】

また、フィン2は略平板状の平板部2a及び隣り合う平板部2aを繋ぐように湾曲した湾曲部2bを有するように波状に形成されたコルゲートフィンであり、本実施形態では、ローラ成形法にて成形されている。

【0026】

そして、平板部2aには、平板部2aの一部を略90°切り起こした複数個の切り起こし部2cが設けられており、この切り起こし部2cにフィン2、つまり平板部2aの表面を流れる空気を衝突させて平板部2aの表面を流れる空気の流れを乱してフィン2と空気との熱伝達率を増大させている。

【0027】

ここで、切り起こし部2cは、図2（b）に示すように、切り起こし部2c及び切り起こし部2cと連なる平板部2a（以下、この平板部2aをスリット片2dと呼ぶ。）により形成される略L字状の断面形状が、空気流れ上流側と空気流れ下流側とで、平板部2aと直交する仮想の面Loに対して互いに対称の関係となるように形成されている。

【0028】

具体的には、空気の流通方向において、平板部2aを上流側と下流側とを仮想面Loにて2等分したとき、上流側の切り起こし部2cの個数と下流側の切り起

こし部 2 c の個数とを略同一個数とするとともに、空気流れ上流側についてはスリット片 2 d の空気流れ下流側を略 90° 切り起こし、空気流れ下流側についてはスリット片 2 d の空気流れ上流側を略 90° 切り起こしている。

【0029】

次に、フィン 2 の製造方法の概略を述べる。

【0030】

図 3 はローラ成形装置の模式図であり、材料ロール（アンコイラ）10 から取り出された薄板状のフィン材料 11 は、フィン材料 11 に所定の張力を与えるテンション装置 12 により張力が与えられる。

【0031】

このテンション装置 12 は、重力によって一定の張力をフィン材料 11 に与えるウエイトテンション部 12 a と、フィン材料 11 の進行とともに回転するローラ 12 b 及びこのローラ 12 b を介してフィン材料 11 に所定の張力を与えるバネ手段 12 c からなるローラテンション部 12 d とから構成されている。

【0032】

なお、テンション装置 12 によってフィン材料 11 に所定の張力を与えるのは、後述するフィン成形装置 13 によって折り曲げ成形されたフィンのフィン高さを一定に保持するためである。

【0033】

フィン成形装置 13 は、テンション装置 12 によって所定の張力が与えられたフィン材料 11 を折り曲げて多数個の湾曲部 2 b を形成してフィン材料 11 を波状にするとともに、平板部 2 a に相当する部位に切り起こし部 2 c を形成するフィン成形装置である。

【0034】

そして、このフィン成形装置 13 は、一对の歯車状の成形ローラ 13 a と、成形ローラ 13 a の歯面に設けられた切り起こし部 2 c を形成するカッタとから構成されており、フィン材料 11 が成形ローラ 13 a 間を通過する際に成形ローラ 13 a の歯部 13 b に沿うように折り曲げられて波状に成形されるとともに、切り起こし部 2 c が形成される。

【0035】

切断装置 14 は、1つのフィン 2 に湾曲部 2b が所定の数だけ有するようにフィン材料 11 を所定長さに切断するもので、所定長さに切断されたフィン材料 11 は、送り装置 15 によって後述する矯正装置 16 に向けて送られる。

【0036】

なお、この送り装置 15 は、フィン成形装置 13 に形成された湾曲部 2b 間距離と略等しい基準ピッチを有する一対の歯車状の送りローラ 15a から構成されている。

【0037】

因みに、フィン 2 の仕上がり状態におけるフィンピッチ（隣合う湾曲部 2b 間距離）を小さくする場合、成形ローラ 13a の圧力角を大きし、フィンピッチを大きくする場合は、圧力角を小さくする。なお、このとき、成形ローラ 13a と送りローラ 15a とのモジュールの相違が、10%以内であれば、送りローラ 15a を変更することなくフィンの成形をすることができる。

【0038】

矯正装置 16 は、湾曲部 2b の尾根方向に対して略直角方向から湾曲部 2b を押圧して湾曲部 2b の凹凸を矯正する矯正装置であり、この矯正装置 16 は、フィン材料 11 を挟んでフィン材料 11 の進行とともに従動的に回転する一対の矯正ローラ 16a、16b から形成されている。なお、矯正ローラ 16a、16b は、矯正ローラ 6a、6b の回転中心を結ぶ線が、フィン材料 11 の進行方向に対して直角となるように配置されている。

【0039】

ブレーキ装置 17 は、複数個の湾曲部 2b に接してフィン材料 11 の進行方向反対側に向けて摩擦力を発生するブレーキ面 17a、17b を有するブレーキ装置であり、このブレーキ装置 17 は、矯正装置 16 よりフィン材料 11 の進行方向側に配置されて、送り装置 15 が発生する送り力と、ブレーキ面 17a、17b で発生する摩擦力とによって、フィン材料 11 の湾曲部 2b が互いに接するようにフィン材料 11 を押し縮めるものである。

【0040】

また、ブレーキ面 17 a が形成されたブレーキシュー 17 c は、一端側は回転可能に支持されており、他端側には摩擦力調節機構をなすバネ部材 17 d が配置されている。そして、ブレーキ面 17 a、17 b で発生する摩擦力は、このバネ部材 17 d の撓み量を調節することにより調整される。なお、ブレーキシュー 17 c 及びブレーキ面 17 b を形成するプレート部 17 e は、耐磨耗性に優れた材料、例えばダイス鋼である。

【0041】

次に、本実施形態に係るフィン成形装置の作動をフィン成形装置内で行われる工程順に述べる。

【0042】

材料ロール 10 からフィン材料 11 を引き出し（引出工程）、引き出したフィン材料 11 に対して、フィン材料 11 の進行方向に所定張力を与える（テンション発生工程）。そして、フィン成形装置 13 にてフィン材料 11 に湾曲部 2 b 及び切り起こし部 2 c を成形し（フィン成形工程）、切断装置 14 にて所定長さに切断する（切断工程）。

【0043】

次に、送り装置 15 にて所定長さに切断されたフィン材料 11 を矯正装置 16 に向けて送り出し（送り工程）、矯正装置 16 にて湾曲部 2 b を押圧して凹凸を矯正する（矯正工程）とともに、ブレーキ装置 17 にて隣り合う湾曲部 2 b が互いに接するようにフィン材料 11 を縮める（縮め工程）。

【0044】

そして、縮め工程を終えたフィン材料 11 は、自身の弾性力により伸びて所定のフィンピッチとなり、寸法検査等の検査工程を経てコルゲートフィンの成形が終了する。

【0045】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

【0046】

本実施形態では、切り起こし部 2 c は互いに略対称となるように複数個設けられているので、フィン成形工程時に互いに相殺するような向きの折り曲げ力が連

統的に薄板状のフィン材料 11 に作用する。したがって、切り起こし部 2c を形成する際に、フィン材料 11 が一方向に寄り集まってしまうように変形することを未然に防止でき得るので、スリット片 2d 及び切り起こし部 2c のバラツキを小さく抑えることができる。

【0047】

延いては、切り起こし部 2c による乱流効果にて空気とフィン 2 との熱伝達率を高めて熱交換効率を高めつつ、フィン 2 の形状を簡素なものとしてフィンの生産性を向上させることができる。

【0048】

なお、発明者等の検討によると、フィン 2 の厚みを 0.01mm~0.1mm とし、切り起こし高さ h (図 2 (b) 参照) を 0.1mm~0.5mm とし、切り起こし部 2c 間のピッチ寸法 p (図 2 (b) 参照) を切り起こし高さ h の 1.5 倍~5 倍とすることが望ましく、本実施形態では、フィン 2 の厚みを 0.05mm とし、切り起こし高さ h を 0.2mm とし、切り起こし部 2c 間のピッチ寸法 p を切り起こし高さ h の 2.5 倍としている。

【0049】

(第 2 実施形態)

本実施形態は、図 4 に示すように、空気流れ上流側に位置する複数個の切り起こし部 2c の切り起こし高さ h を、空気流れ下流側に向かうほど高くなるように徐々に変化させるとともに、空気流れ下流側に位置する複数個の切り起こし部 2c の切り起こし高さ h 全てを、空気流れ上流側に位置する複数個の切り起こし部 2c のうち最下流部に位置する切り起こし部 2c の切り起こし高さ h より低い同一の所定寸法としたものである。

【0050】

これより、空気流れ上流側に位置する複数個の切り起こし部 2c に、その他の切り起こし部 2c に比べて切り起こし高さ h が高い切り起こし部 2c が存在することとなるので、空気流れ上流側の流れを乱して熱伝達率を高め、かつ、空気流れ下流側にて過度に流れが乱れて圧力損失 (通風抵抗) が増大することを防止できる。

【0051】

なお、空気流れ下流側の切り起こし高さを高めて乱流効果を高めても、熱交換すべきフィン2が残り少ないので、乱流効果による熱伝達率の増大に比べて圧力損失（通風抵抗）の増大により熱交換量の減少量の方が大きくなり、熱交換効率が悪化する可能性が高い。

【0052】**（第3実施形態）**

上述の実施形態では、コルゲート状のフィン2に対して本発明を適用したが、本発明は、図5に示すように、平板状に成形されたプレート状のフィン2に対して本発明を適用したものである。

【0053】**（その他の実施形態）**

上述の実施形態では、仮想面L_oに対して切り起こし部2cが互いに対称となるようにしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば図6（a）に示すように、平板部2aに対して対称にする、又は図6（b）、図6（c）に示すように、互いに対称な一对の切り起こし部2cを1組として、空気の流通方向に並べてもよい。また、図6（d）に示すように、第1実施形態と逆向きにしてもよい。

【0054】

また、図6に示す形状と第2実施形態とを組み合わせてもよい。

【0055】

また、上述の実施形態では、空気流れ上流側の切り起こし部2cの個数と空気流れ下流側の切り起こし部2cの個数とを同一個数としたが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0056】

また、上述の実施形態では、車両用空調装置の放熱器に本発明を適用したが、本発明の適用はこれに限定されるものではなく、例えば車両用空調装置のヒートコア、又は蒸気圧縮式冷凍機の蒸発器や凝縮器、又はラジエータ等にも適用することができる。

【0057】

また、上述の実施形態では、ローラ成形法にフィン2を製造したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばプレスにてフィン2を製造してもよい。

【0058】

また、上述の実施形態では、チューブ1とフィン2とはろう付けされていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばチューブ1を拡管することによりチューブ1とフィン2とを機械的に結合してもよい。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施形態に係る熱交換器の正面図である。

【図2】

本発明の第1実施形態に係る熱交換器の特徴を示す図である。

【図3】

ローラ成形装置の模式図である。

【図4】

本発明の第2実施形態に係るフィンの特徴を示す図である。

【図5】

本発明の第3実施形態に係る熱交換器の特徴を示す図である。

【図6】

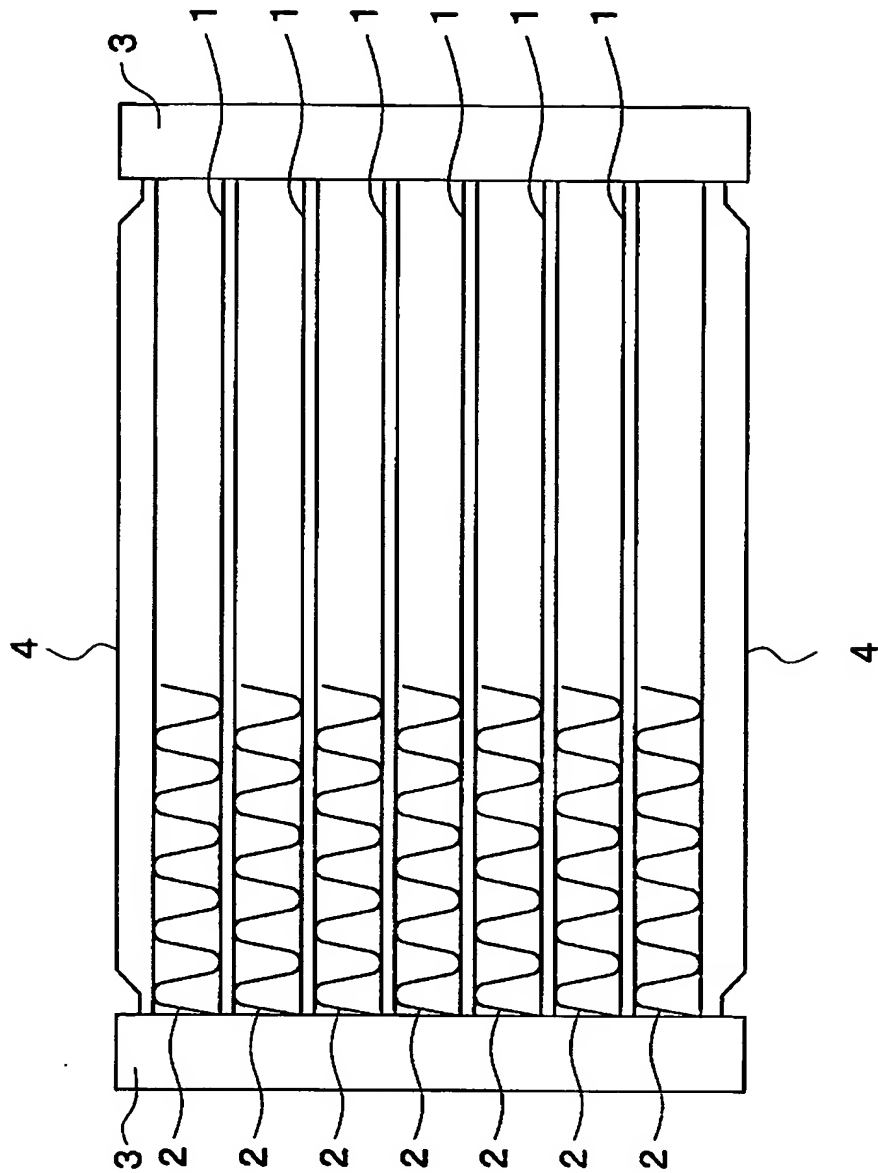
本発明のその他の実施形態に係るフィンを示す図である。

【符号の説明】

1…チューブ、2…フィン、2a…平板部、
2b…湾曲部、2c…切り起こし部。

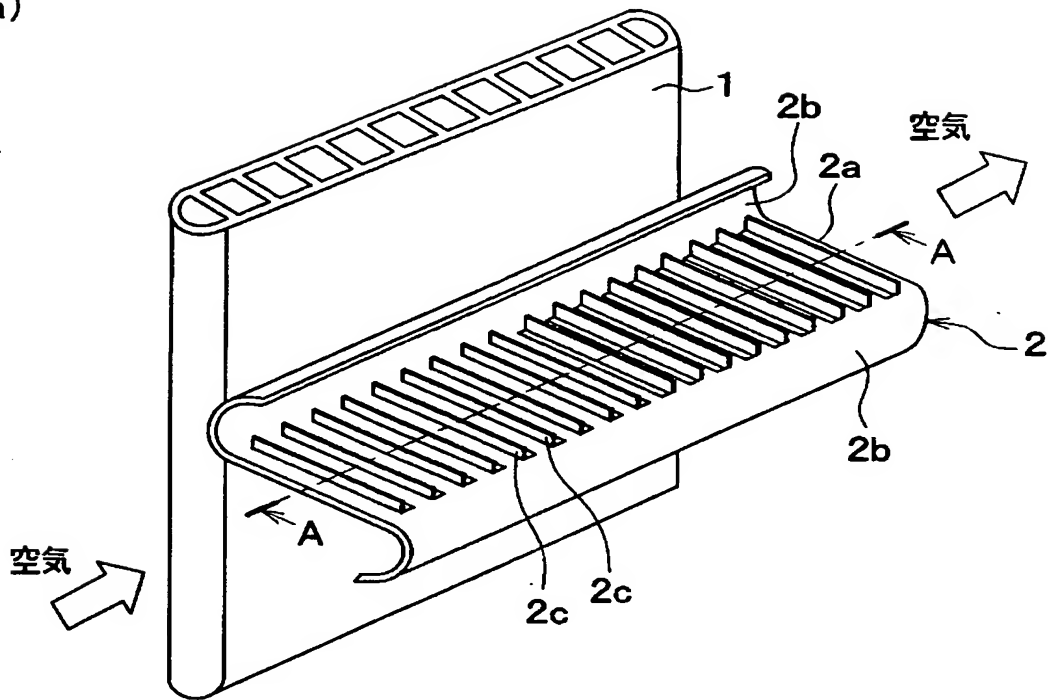
【書類名】 図面

【図 1】

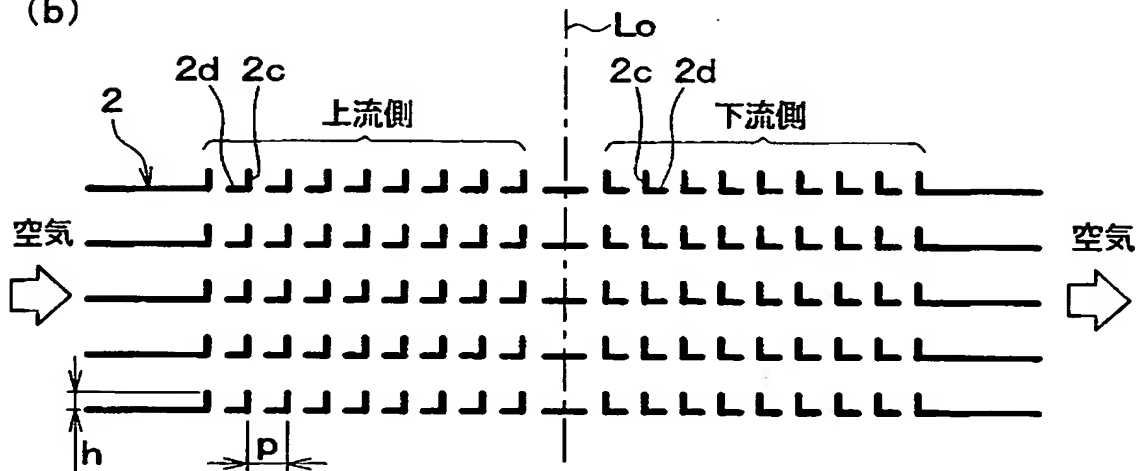


【図 2】

(a)

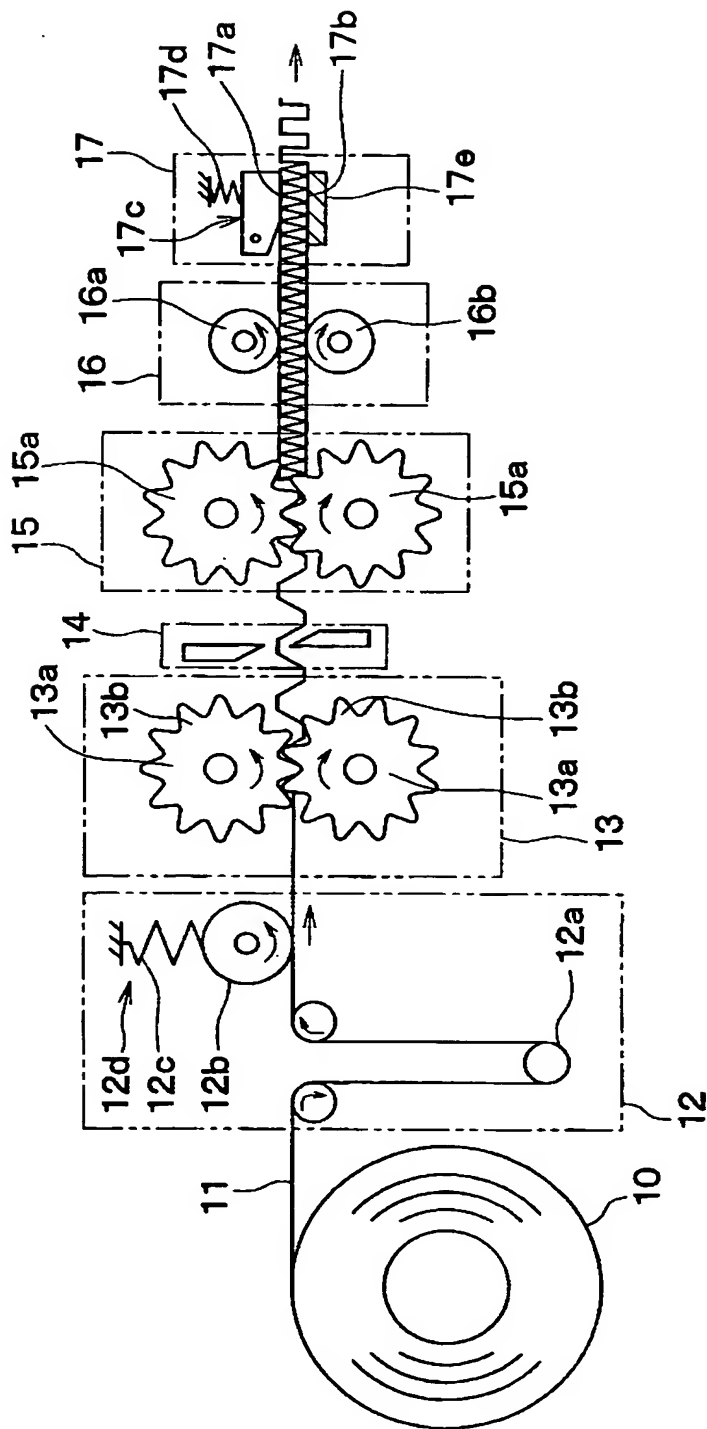


(b)

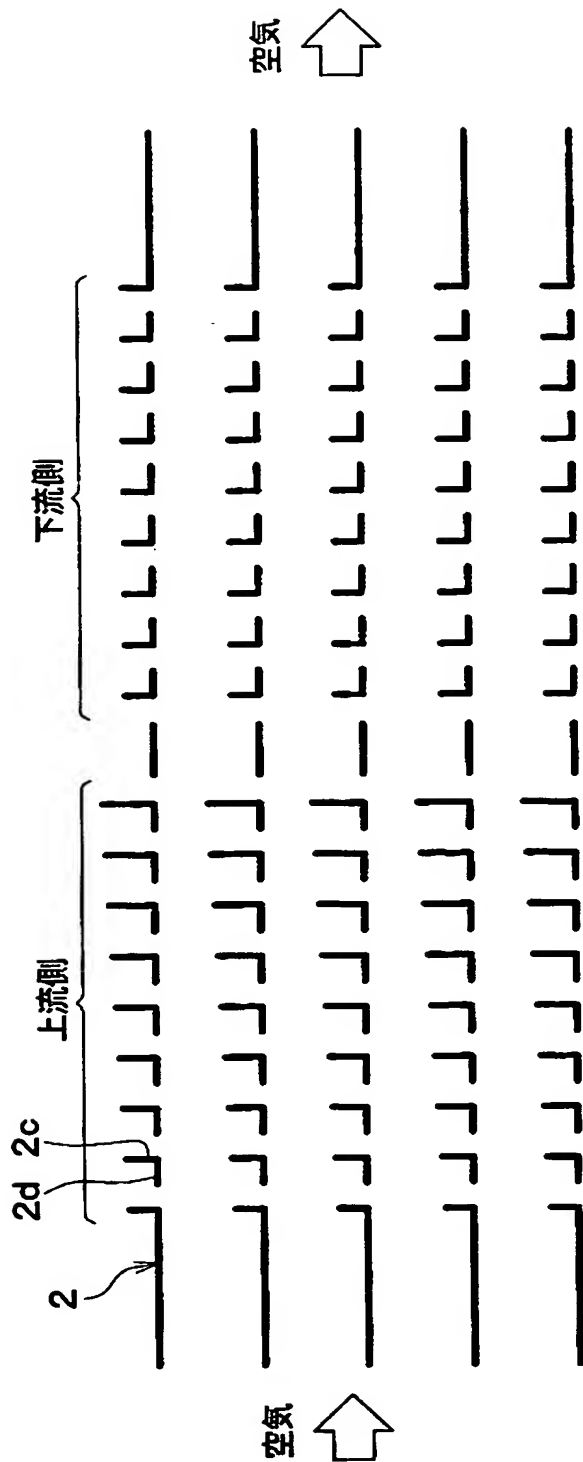


- | | |
|---------|------------|
| 1: チューブ | 2b: 湾曲部 |
| 2: フィン | 2c: 切り起こし部 |
| 2a: 平板部 | |

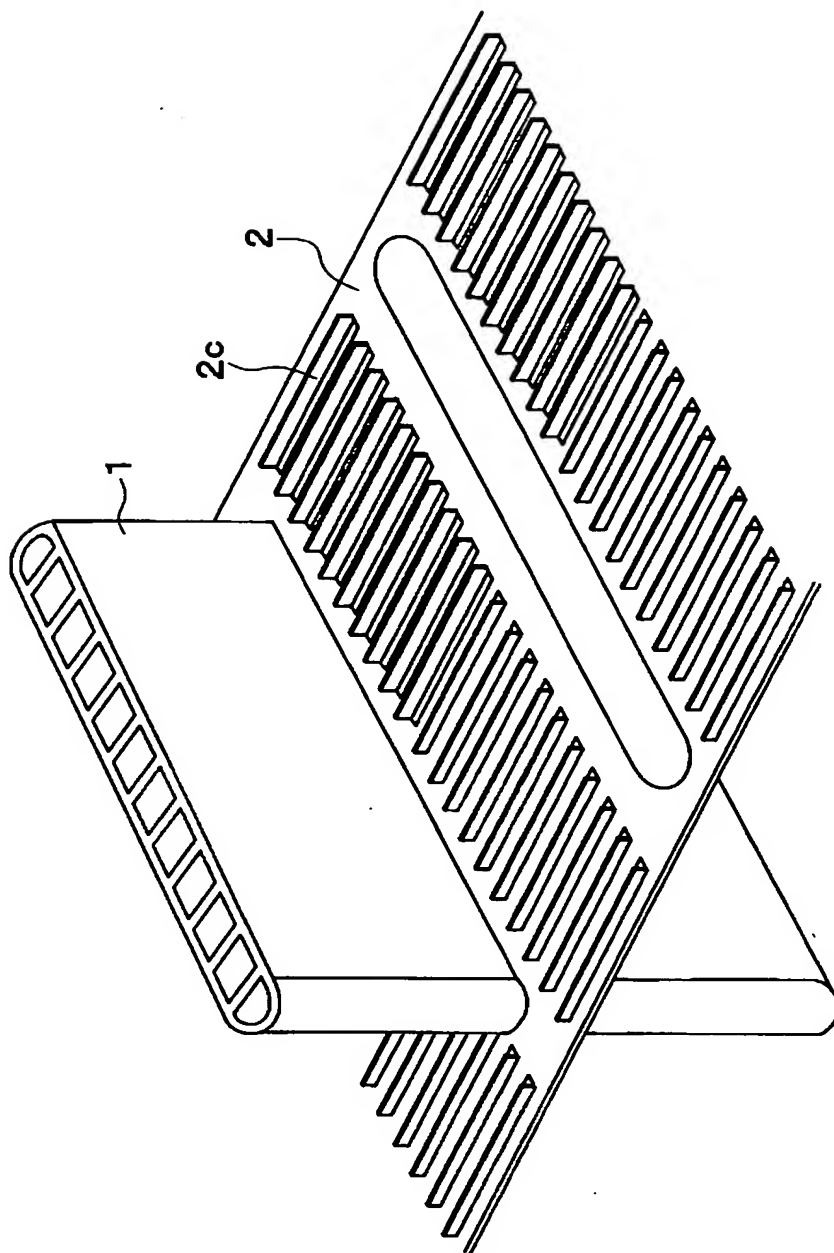
【図 3】



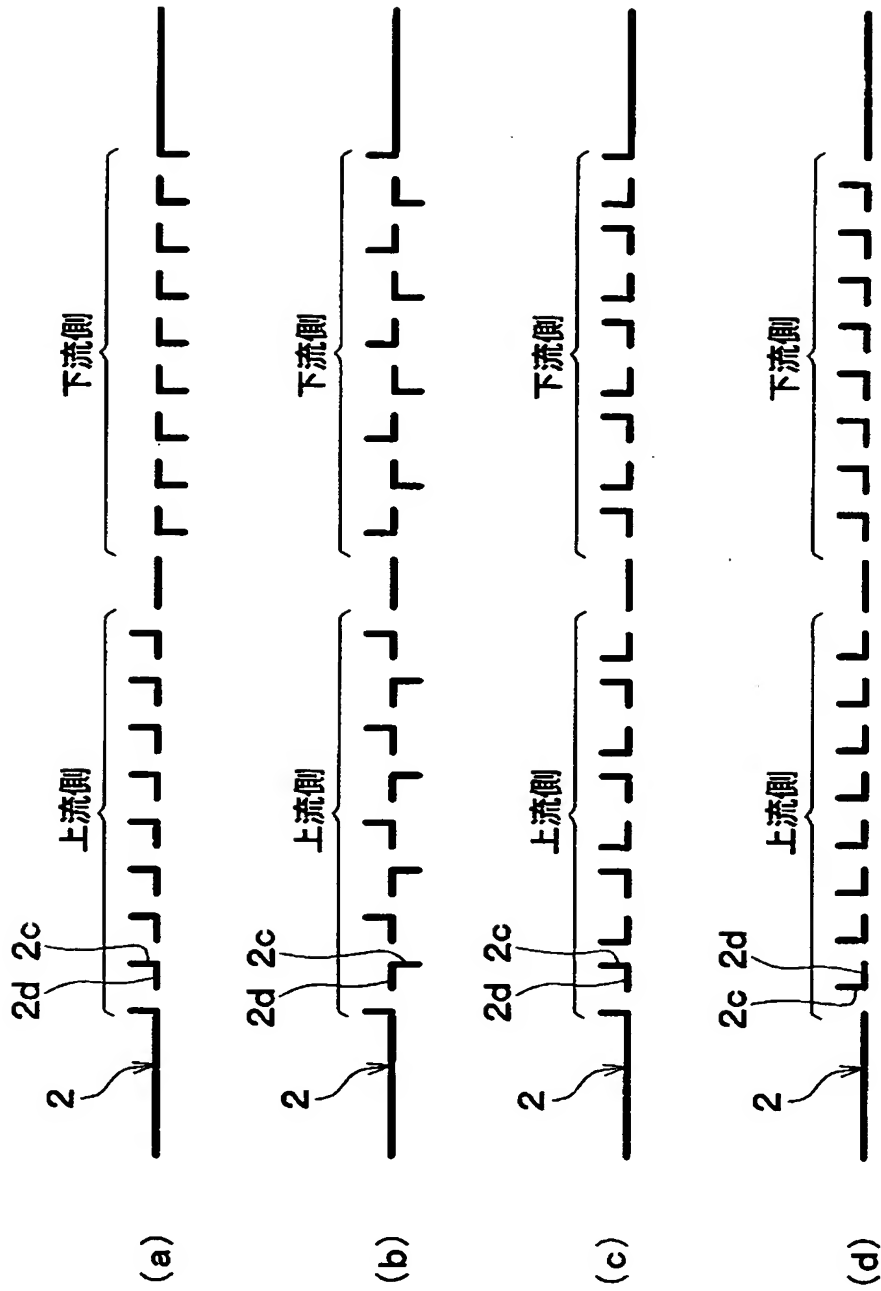
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱交換能力が低下することを防止しつつ、フィンの形状を簡素なものとしてフィンの生産性を向上させる。

【解決手段】 空気流れ上流側と下流側とで互いに略対称となるような切り起こし部 2c を複数個設ける。これにより、フィン成形工程時に互いに相殺するような向きの折り曲げ力が連続的に薄板状のフィン材料に作用する。したがって、切り起こし部 2c を形成する際に、フィン材料が一方向に寄り集まってしまうように変形することを未然に防止でき得るので、スリット片 2d 及び切り起こし部 2c のバラツキを小さく抑えることができる。延いては、切り起こし部 2c による乱流効果にて空気とフィン 2 との熱伝達率を高めて熱交換効率を高めつつ、フィン 2 の形状を簡素なものとしてフィンの生産性を向上させることができる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 7 5 7 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー